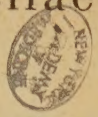
Lane Medical Library

Rupturen der Quadricepssehne und des Ligamentum patellae



Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der

Medizinischen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

vorgelegt von

Hugo Lewinsohn
aus Wronke (Posen)

Tag der Promotion: 17. Februar 1927

Gebrüder Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstr. 44.

1927

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Arndt
Referenten: Prof. Dr. Köhler
Prof. Dr. Hildebrand.

Den Kniescheibenbrüchen nach Art ihrer Entstehung nahe verwandt, aber weit seltener sind Zerreißungen der Quadricepssehne und der Kniescheibenbänder. Der Mechanismus der Rupturen ist durchaus noch nicht klar. Zwar kommen sie wohl meist zustande durch eine forcierte Kontraktion der Streckmuskel welche einen drohenden Fall vorbeugen soll; der Riß würde also dem Fall vorhergehen. Aber häufig sind sie auch die Folge eines direkten Traumas, und in sehr vielen Fällen, in denen die Kranken auf das Knie gestürzt sind, muß es unentschieden bleiben, ob der Fall die Ursache oder die Folge der Ruptur gewesen ist. Zuweilen ist gar keine besondere Veranlassung zu erkennen. So erwähnt Maydl einen Patienten, dem beide Quadricepssehnen zerrissen, während er ruhig auf einer Treppe stand. Wulpius beschreibt einen Fall, in welchem der Riß bei ruhigem Gehen auf ebenem Boden zustande kam. Als begünstigendes Moment fand Vulpius in seinem Falle eine starke fettige Degeneration der Sehne. Axhausen beschuldigt als ein solches Moment die Einlagerung von Knorpelknochenkörpern in die Sehnensubstanz. In einem anderen Falle von Abriß des Ligamentum patellae von der Tibia, der von Vulpius beobachtet wurde, war die Disposition durch ein Sarkom des Tibiakopfes gegeben. Die Zerreißung der Quadricepssehne ist etwas seltener als die des Kniescheibenbandes. Erstere reißt gewöhnlich an ihrem Ansatz an der Kniescheibe ab, sodaß oft noch Periostfetzen oder auch kleine Knochenstückchen an ihr hängen bleiben. Selten ist der Abriß der Sehne von der Muskelsubstanz, noch seltener ist der Abriß mitten durch die Sehne selbst.

Das Kniescheibenband reißt am ehesten an oder nahe seinem Ansatz an der Tibia, demnächst nahe seinem Ansatze an der Kniescheibe, sehr selten in der Mitte. Für die Prognose und Therapie beider Verletzungen verdient Beachtung der Umstand, daß das an der Kniescheibe hängen bleibende Stück der Sehne

oder des Bandes sich gerne um den oberen bezw. unteren Rand der Patella nach ihrer knorpeligen Seite zu umschlägt; es interponiert sich also zwischen Kniescheibe und Femurrolle, so daß eine anatomische wie funktionelle Wiederherstellung in solchen Fällen ohne Operation zur Unmöglichkeit wird.

Rupturen von Sehnen sind ein seltenes Ereignis, denn der gleich zu besprechende Mechanismus, dem sie ihre Entstehung verdanken, führt eher zur Zerreißung des zugehörigen kontrahierten Muskel, oder zu einer Abrißfraktur des Knochenstücks, an dem sich die Sehne inseriert, als zur Zerreißung des angemein widerstandsfähigen Sehnengewebes. Muskelzerreißung, Sehnenzerreißung und Abrißfraktur haben somit denselben Entstehungsmechanismus: Plötzliche Entfernung des Ansatzpunktes vom Muskel und Sehne durch eine Kraft, die größer ist als jene, welche demgegenüber der plötzlichen Ueberdehnung reflektorisch sich ad-maximum kontrahierten Muskel inne wohnt. Es bildet immer die aktive Schutzkontraktion des zugehörigen Muskels einen wesentlichen Faktor, ja sie allein kann genügen. Ein Sehnenriß durch passive Dehnung der Sehne eines ruhenden Muskels wurde noch nicht beobachtet, außer bei krankhafter Verkürzung des Muskels (Maydl). Auffaserung von Sehnen infolge eines Ganglions in der Sehne oder infolge beruflicher Schädigung (z. B. Auffaserung der Sehne des Extens. pollic. long u. sin. bei Trommlern), prädisponieren naturgemäß zur Zerreißung; doch sind in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle gesunde Sehnen betroffen. Erfahrungsgemäß findet man Sehnenrisse ebenso wie Muskelzerreißungen häufiger bei muskelstarken als bei muskelschwachen Individuen. Nicht allzu selten sieht man Zerreißungen des Sehnenapparates des Quadriceps femor. Man findet das Ligamentum patellae in seiner Mitte zerrissen, von der Tuberositas tibiae oder der Patella losgetrennt, die Quadricepssehne von der Kniescheibe oder vom Muskel gelöst, oder manchmal auch in seiner Mitte zerrissen.

Im Moment des Unfalls fühlt der Patient einen intensiven Schmerz, hört wohl auch ein deutliches Krachen und ist meist außerstande weiter zu gehen. Die aktive Streckung des Unterschenkels ist aufgehoben oder unvollständig. Erstreckt sich der Riß ausnahmsweise nur durch die Sehne selbst, so kann der Blut-

erguß bei ihrer Gefäßarmut gering sein. Dann sieht man sehr deutlich die an der Rißstelle zwischen den Sehnenstümpfen nur von Haut bedeckte Gelenkrolle. Gewöhnlich setzt sich der Riß mehr oder weniger weit in den Reserve-Streckapparat und die Gelenkkapsel hinein fort, — und die Verletzung ist demnach in der Regel von einem starken Bluterguß in und um das Gelenk begleitet; — dann bleibt die erwähnte Lücke wohl noch fühlbar, namentlich bei aktiver Kontraktion des Streckmuskels. Aber dem Auge verwischen sich ihre Conturen. Durch die rasch mit dem Extravasat eintretende Schwellung. War das Kniescheibenband zerrissen, so rückt die Patelle auf der verletzten Seite um 1—5 cm in die Höhe. Es ist dieser verschiedene Höhenstand der beiden Kniescheiben das verläßlichste diagnostische Zeichen. Differenzialdiagnostisch käme nur noch eine Fraktur der Patelle in Frage. Die Palpation, mindestens aber eine Zirkelmessung des Abstandes des oberen vom unteren Rande der beiden Knochen, wird etwaige Zweifel leicht beheben. Die bei der Ruptur des Quadriceps oberhalb der Patella fühlbare Lücke markiert sich beim Riß des Ligaments unterhalb der Patella. Betrifft die Ruptur das untere Ende des Bandes, so kann eine Verletzung der Gelenkkapsel und damit ein Hämarthros ausbleiben. Bei höherem Sitze der Rißstelle reißt die Gelenkkapsel mit ein und das Gelenk füllt sich mit Blut. An welcher Stelle die Kontinuitätstrennung des Streckapparates des Knies auch immer stattfand, es kann bei zweckmäßigem Verhalten auch ohne blutigen Eingriff Heilung mit völliger Wiederherstellung der Funktionen erfolgen, in dem feste Narbenmasse die auseinandergewichenen Stümpfe nähert oder sie ersetzt. Häufig bleibt jedoch die aktive Streckfähigkeit des Knies dauernd beeinträchtigt, und als Folge davon der Gang hinkend, verschieden stark, je nach der folgenden Atrophie des Streckmuskels. Für die Behandlung gelten die gleichen Grundsätze wie für die Kniescheibenbrüche: Hochlagerung des Beins auf einer Schiene bei passiv gestrecktem Knie und gebeugtem Hüftgelenk zur Entspannung des Streckmuskels, Beseitigung des Blutergusses durch Kompression und Massage evtl. durch Punktion, frühzeitiger Beginn der Massage der Muskulatur. Viele empfehlen auch frühe Vornahme aktiver Bewegungen.

Bei Ruptur des Ligam. patell. kann man versuchen, die in die Höhe gerückte Kniescheibe durch passende Verbände, ähnlich den bei Behandlung der Kniescheibenbrüchen angegebenen, herabzuziehen. Wer die Technik der Asepsis gründlich beherrscht, wird stets besser tun, bei Zerreißung des Ligaments wie der Sehne sogleich zur direkten offenen Naht der durchtrennten Gewebe zu schreiten. Die Gefahren der Operation sind unter dem Schutze der Asepsis gering, die damit erreichten Resultate sehr günstig.

Sehnennaht von Wölfler, Witzel, Friedrich kombiniert ist die beste, in dem man die Sehnenstümpfe zunächst quer durchsticht und entweder einfach oder nach Wölfler mehrfach ein- und aussticht; diese beiden Fadenenden benutzt man zunächst als Halteschlingen und vereinigt dann die beiden Sehnenstümpfe entweder durch eine weitgreifende Knopfnaht durch die Mitte der beiden Sehnenenden oder durch zwei seitliche Knopfnähte, und schließlich wird die zuerst angelegte Quernaht geknüpft. Bei stärkerer Spannung empfahl er für solche Fälle eine randständige Sehnennaht, d. h. die Sehnenstümpfe noch seitlich durch einige Knopfnähte an das umgebende Bindegewebe anzunähen. Das Auffinden der zentralen Sehnenstümpfe ist zuweilen infolge seiner Retraktion erschwert. Oft gelingt es, den Sehnenstumpf mit einem feinen Häkchen hervorzuziehen, besonders wenn man den betreffenden Muskelbauch durch Druck (oder an den Extremitäten) nach vorn schiebt. Nach Bedarf spaltet man die Sehnenscheide seitlich etwas um den centralen Sehnenstumpf aufzusuchen.

Bei veralteten Sehnendurchtrennungen hat sich das centrale Sehnenende oft weit zurückgezogen und ist an der abnormen Stelle mit der Sehnenscheide verwachsen. In solchen Fällen macht man evtl. eine Incision oberhalb der Wunde resp. der Narbe und macht seitliche Eröffnung der Sehnenscheide. Nach Lösung des etwa verwachsenen Sehnenstumpfes schiebt man letzteren mit einer Sonde oder mit einer halbgekrümmten gestielten Nadel nach dem peripheren Sehnenstumpf hin vor. Auch hier eröffnet man die Sehnenscheide seitlich, damit die Sehne von der Sehnenscheide bedeckt bleibt und nicht mit der Umgebung verwächst. Sollte die direkte Vernähung der Sehnenstümpfe, z. B. bei Sehnendefekten, nicht möglich sein, dann bildet man aus einem der beiden Sehnen-

stümpfe ein gestieltes Läppchen, schlägt es in den Defekt um und vernäht es mit dem peripheren Sehnenstumpf. Man kann bei größeren Defekten auch aus jedem Sehnenstumpf je ein gestieltes Läppchen bilden. Außer der Bildung eines gestielten Läppchens bei der Tendoplastik wird noch empfohlen, eine Nahtschlinge anzulegen. Man kann auch bei größeren Sehnendefekten aseptische Seiden oder Catgutfäden in den Defekt implantieren. Es bildet sich dann um die unter prima intentio eingeheilten Fäden neue Sehnengewebe mit vollständiger Wiederherstellung der Funktionen (Gluck, Monor, Kümmell, Lange, Menciére, Tillmann). Menciere hat bei Hunden die ganze Achillessehne bis auf einen kleinen Stumpf am Fersenbein reseciert; zwischen dem Muskel und dem Sehnenstumpf wurde eine Seidenfadenschlinge angelegt. Nach 6 Monaten war die ganze Achillessehne neugebildet, stärker als die am anderen Bein. Auch bei Menschen hat man Regeneration von Sehnenscheiden mit voller Wiederherstellung der Funktion beobachtet, wenn man die Sehnenstümpfe z. B. durch 2 Sehnennahtschlingen nur einander genähert hat.

Wie bei Nervendefekten, so hat man auch bei Sehnendefekten empfohlen, die Sehnenstümpfe durch resorbierbare, entkalkte Knochenröhrchen, Magnesium oder Gelatineröhrchen, oder durch gehärtete aseptische Arterienstücke in Verbindung zu bringen. Zuweilen verwachsen die Sehnenenden bei nichtgenähter Sehnendurchtrennung mit der Haut, und die Haut kann dann so dehnbar werden, daß sie den Bewegungen und der Zugwirkung der Sehne nachgibt. Von Hecker hat die Streck- und Beugesehnen der Finger autoplastisch durch entbehrliche Sehnen des Handrückens ersetzt und die Technik dieses Verfahrens genau beschrieben. Auch durch freie Faserntransplantation kann man Sehnendefekte ergänzen (Kirschner). Die Nachbehandlung nach der Sehnennaht besteht in entsprechender Immobilisierung der betreffenden Körperstelle. Man soll aber diese Immobilisierung nicht zu lange fortsetzen, damit nicht die Verschieblichkeit der genähten Sehne und dadurch ihre Funktion beeinträchtigt wird. Dreyer hat experimentell an Tieren gezeigt, daß nach einer gut ausgeführten Sehnennaht sogar sofortige Bewegung nichts schadet. Eine praktische, sehr wichtige Behandlungsmethode von Sehnendefek-

ten ist die Sehnenverpflanzung oder Sehnenanastomose (Sehnentransplantation).

Zur Erläuterung seien einige Fälle aus der Chirurgischen Klinik Kiel (Prof. Helferich, Dr. Axhausen) angeführt..

Patient Heinrich, 68-jähriger Arbeiter, aufgenommen am 16. 9. 1905.

Patient will bis zum heutigen Tage stets gesund gewesen sein. Gelenkbeschwerden oder nervöse Störungen will er nie an sich beobachtet haben. Von einer früheren Verletzung des Knies weiß er nichts. Heute morgen ging er eilig eine kurze Treppe herunter; dabei verlor er das Gleichgewicht, und um dieses wieder zu gewinnen gab er sich einen kräftigen Ruck mit dem linken Bein. Dabei hörte er ein krachendes Geräusch, ohne jedoch stärkeren Schmerz zu empfinden. Er hatte sofort die Herrschaft über das lk. Bein verloren und ließ sich zur Klinik bringen.

Aufnahmebefund:

Patient ist ein kräftig gebauter, durchaus rüstiger Mann. Bei gestreckter Lage des linken Beins ist kaum etwas abnormes an den Konturen des linken Kniegelenkes wahrzunehmen; höchstens eine ganz leichte Anschwellung zu beiden Seiten der Patella. Das Bild wird sofort ganz anders, wenn Patient aufgefordert wird, das Knie zu krümmen. Man sieht, wie der Quadriceps mit der Strecksehne nach oben zurückweicht, während die Patella unverändert ihre Lage behält. Dadurch entsteht oberhalb der Patella eine tiefe Mulde, so breit, daß man die flache Hand hineinlegen kann. Man kann hier die Contylen des Femur durch die jetzt allein noch bedeckende Haut sehr gut abtasten. Die charakteristische Profilansicht bei Beugestellung geht aus der Abbildung recht deutlich hervor. Die Patella ist abnorm beweglich, dadurch daß der obere Rand seine Fixierung verloren hat; sie kann am lig. patell. wie an einem Stiel hin und her bewegt werden. Die Länge der Patella ist links und rechts gleich. Am oberen Rande der Patella ist von wesentlichen Sehnenpartien nichts zu fühlen. Dagegen kann man am unteren Rande der abgerissenen Sehne an der Außenseite einen etwa haselnußgroßen, rundlichen, glatten knochenharten Körper fühlen. Bei passiver Streckung geht der untere Rand der Sehne wieder an den oberen Patellarrand heran, so daß das erste normale Bild wieder erscheint. Von dem Knochenkörper ist jetzt nichts mehr zu fühlen. Passive Beugung und Streckung im lk. Kniegelenk ohne wahrnehmbare Geräusche und ohne irgendwie nennenswerte Schmerzen. Aktive Streckung, selbstverständlich vollständig aufgehoben.

Zu bemerken ist noch, daß alle anderen Gelenke frei und ohne Schmerzen beweglich sind, und daß Prüfung der Nervenfunktion normale Verhältnisse ergibt. Im Röntgenbild sieht man — seitliche Aufnahme bei leichtgebeugtem Knie — die Konturen der Patella intakt. Nahe dem unteren Rande der Quadricepssehne wird ein kreisrunder, scharf begrenzter, aber wenig intensiver, 10-Pf.-stückgroßer Schatten sichtbar, von dem angenommen wird, daß er den gefühltem Knochenkörper entspricht. Eine Annahme, die sich jedoch später als irrig erwies. Daneben noch einige punktförmige, bis kleinlinsengroße, schattenähnliche Beschaffenheit, die für Knochenteilchen gehalten wurden, die mit den Sehnenfasern beim Durchriß in Verbindung geblieben sind. Nach dem ganzen charakteristischen Befunde war die Diagnose eines Abrisses der Quadricepssehne, hart an ihrem Ansatze an die Patella, ohne weiteres zu stellen. Gerade das Fehlen jeder stärkeren Blutung und die Schmerzlosigkeit bei der doch immerhin recht erheblichen Gewebstrennung wird für den Riß der Sehne gerade an dieser Stelle, unmittelbar am Patellarrande, als typisch angegeben. Als Erklärung wird die Armut dieses untersten Sehnenteils an Gefäßen und Nerven herangezogen. Je höher herauf der Riß liegt, desto mehr tritt Blutung und Schmerz in den Vordergrund. Nicht so leicht zu erklären war der am unteren Rande der Sehne gefühlte Körper, mit dem der rundliche Schatten des Röntgenbildes in Zusammenhang gebracht wurde. Der erste Gedanke, daß es sich wie bei dem punktförmigen Schatten um einen größeren frischen Ausriß aus der Patella handelte, mußte wohl fallen gelassen werden. Dagegen sprach die absolut kreisrunde, von völlig glatter Kranzlinie umgebene Form des Schattens, fehlen jeder stärkeren Blutung, die Schmerzlosigkeit und die Unempfindlichkeit des Körpers und des oberen Patellarrandes gegen Druck. Es muß also die gleichzeitige Anwesenheit eines Gelenkkörpers angenommen werden, und vom Operationsbefund weiter Aufschluß erwartet werden. Die operative Wiedervereinigung der zerrissenen Sehne ist in den letzten Jahrzehnten immer allgemeiner als das Idealverfahren anerkannt worden. Die Operation war in unserem Falle umsomehr indiziert, als in den Fällen von Rissen, hart am Patellarrande häufiger die Beobachtung gemacht wird, daß die noch an der Patella sitzenden Sehnenfetzen sich nach unten, nach dem Femur zu umschlagen und so die Berührung der wunden Flächen und damit die direkte Heilung unmöglich machen. Die Operation wurde am Tage nach der Verletzung ausgeführt. Querschnitt oberhalb der Patella. Nach Durchtrennung des nur wenig blutig tingierten Unterhautzellgewebes wird die Quadricepssehne frei gelegt, und der quer verlaufende Riß am Ansatz an die Patella festgestellt.

Beim Anheben des Sehnenstumpfes und der Patella wird der zunächst liegende Teil des Gelenkes sichtbar: Kein Blut, keine entzündliche Veränderungen. Von eingehender Inspektion wird aus Gründen der Asepsis abgesehen. Am unteren Rande der Sehne an der Außenseite findet sich ein Knochenkörper von gut Haselnußgröße. Er hat die Gestalt eines Kegels. Die Spitze ist gegen die Patella zugerichtet. Hier findet sich am oberen äußeren Winkel ein genau entsprechender Defekt, der mehr den Knorpelteil der Patella betrifft. Bei vollständiger Streckung des Gelenkes legt sich der Körper von selbst und vollständig in den Defekt hinein. Die einander zugekehrten Flächen sind jedoch nicht Knochenbruchflächen, sondern völlig glatt wie von knorpelähnlichem Bindegewebe überzogen. Es wird angenommen, daß dieser Knochenkörper den vorher gefühlten und im Röntgenbild sichtbaren Körper entspricht. Die zugekehrten Flächen des Körpers und des Defektes werden sorgfältig angefrischt, dann der Körper in den Defekt gelagert und mit einer Silberdrahtnaht fixiert. Der übrige Teil des Sehnenrisses wird unter Benutzung des Patellarperiostes durch starke Jodkatgutknopfnähte geschlossen. Katgutnaht des Unterhautzellgewebes. Hautzwirnnaht. Schienenverband.

Völlig ungestörter Verlauf.

Frühzeitiger Beginn mit ganz vorsichtigen passiven Bewegungen im Gelenk. Vom 12. Tag ab leichte Massage des Gelenkes und energische Knetung des Quadriceps. Später Uebungen, Bäder.

Entlassungsbefund am 30. 10. 05:

Ganz ohne Hinken. Leichte Atrophie der Muskulatur des lk. Beines. Narben linear, fest. Ansatz der Strecksehne ohne Vertiefung. Das Knie im Ganzen links etwas voller. Aktive Streckung vollkommen; aktive Beugung bis zum rechten Winkel ohne Mühe, darüber hinaus wegen Spannung nicht ausführbar. Keine Schmerzen. Nachuntersuchung am 10. 1. 06.

Patient geht und läuft vollkommen ohne Beschwerden, genau wie vor der Verletzung. Geringe Verdickung der Gelenkgegend links. Vollkommen aktive Beweglichkeit. Muskulatur beiderseits gleich stark.

Bei einer neuen Röntgenaufnahme ergab sich zu unserer Ueberraschung, daß der bei der ersten Aufnahme sichtbare kreisrunde Schatten nicht von dem Knochenkörper herrühren konnte, der bei der Operation aufgefunden und in den Patellardefekt fixiert wurde; denn der gleiche Schatten fand sich jetzt wieder nahe dem unteren Rande der Strecksehne, also etwas oberhalb des oberen Randes des Patellarschattens. Der Silberdraht ging nicht durch ihn hindurch, sondern lag weiter unterhalb im oberen Drittel des Patellarschattens selbst. Nachträglich kam uns auch der

Unterschied zwischen der Form des Schattens und der Form des aufgefundenen Knochenkörpers mehr zum Bewußtsein. Es handelte sich also im vorliegenden Falle um die Anwesenheit zweier Knochenkörper, von denen der eine gleichmäßig kugelig in das untere Ende der Strecksehne eingewirkt war, während der andere sicher dem Patellargerüge selber entstammte, aus dem er sich unter Zurücklassung eines vollkommen congruenten Defektes gelöst hatte. Interessant ist dieser Fall nicht nur wegen seiner Seltenheit — es sind nur etwa 20 Fälle von Ruptur der Sehne an dieser Stelle bekannt — sondern auch gerade wegen dieses Detailbefundes, der als aetiologischer Hinweis für das Zustandekommen dieser seltenen Verletzung aufgefaßt werden kann. Dies darf umsomehr geschehen, als in den beiden letzten Fällen der gleichen Verletzung über die in der Literatur berichtet wird, ein ganz ähnlicher Befund erhoben werden konnte.

Im Falle Köhl (Ruptur nahe dem Patellarrand ebenfalls durch Muskelzug) heißt es: Das zentrale Ende wird teils durch Sehnenfetzen, zum größten Teil aber durch 3 nebeneinanderliegende Knochenknorpelkörper gebildet. Der größte mittlere Körper ist 2,5 cm lang, $1^1/_4$ cm breit, $1^1/_4$ cm dick. Die Knorpelkörper erweisen sich als der Quadricepssehne eingelagert. Ein vierter liegt als freier Körper im Gelenk. Im Falle Helferich (Ruptur am Patellarrand), der von Wunsch beschrieben wurde, heißt es: Der zentrale Stumpf geht an seinem lateralen Rande in einen harten, mit dem Sehnenstumpf verschieblichen Körper von der Gestalt einer großen Bohne über.

In der Operationsgeschichte wird angegeben: Dabei erscheint auch das als Knochenkörper imponierende, bereits vor der Eröffnung des Gelenks gefühlte corpus mobile, und zwar in Verbindung mit dem unteren lateralen Ende der Quadricepssehne. Der freie Rand der Patella erweist sich nicht als Bruchfläche, besonders interessant ist bei diesem Falle die Tatsache, daß auch auf der gesunden Seite ein ähnlicher Knochenkörper festgestellt werden konnte. Bei Untersuchung der gesunden rechten Seite fühlt man dicht an der Uebergangsstelle der Sehne in die Patella einen ebensolchen Körper, der bei erschlaffter Muskulatur unter der hier anscheinend verdünnten Sehne leicht verschieblich, bei Anspannung derselben jedoch mit der Sehne in fester Verbindung zu sein scheint.

Auch in einem von Riesenfeld mitgeteilten Falle von partieller Ruptur der Quadricepssehne fand sich bei der Operation ein kleinwalnußgroßes Knorpelknochenstück am unteren Ende der abgerissenen Sehne. Und gelegentlich der Vorstellung des vorigen

Kranken in der Kieler med. Gesellschaft teilte Prof. Petersen mit, daß er wenige Wochen vorher einen Falle von Quadricepssehnen-Ruptur gesehen hatte, bei dem ebenfalls ohne starke Blutung ins Gelenk ein Knochenkörper an der Außenseite des unteren Sehnenrandes gefühlt werden konnte. Es scheint demnach dies Zusammentreffen von Sehnenruptur und Knorpelknochenkörper in 5 Fällen, bei der Seltenheit der Verletzung überhaupt, schwerlich auf Zufall zu beruhen.

Die Frage, warum bei Verletzung des Kniestreckapparates durch Muskelzug so häufig die Patella frakturiere, und so selten die Sehne rupturiere ist häufig aufgeworfen worden, ohne daß man eine ausreichende Beantwortung gefunden hätte. Von Walz waren mechanische Momente in den Vordergrund gerückt worden, indem er auf die Stellung des Kniegelenks beim Eintreten des Zuges besonders Gewicht legte. Er zog das einfache Beispiel eines Stäbchens heran, an dessen Enden zwei noch zerreißbare Bindfäden geknüpft sind, und zeigte, daß das Stäbchen breche, wenn es auf einen festen Punkt aufgelegt und nur an den winklig gestellten Fäden gezogen würde. Der erste Versuch — dem gestreckten Gelenk entsprechend — sollte die Sehnenruptur, der zweite die Patellarfraktur illustrieren, in dem hier bei gebeugtem Knie die Patella auf der Femurvorderfläche als Hypomochlion aufruhte. Die mechanische Theorie reichte jedoch, wie von anderer Seite hervorgehoben wurde, nicht zur Erklärung der einzelnen klinischen Tatsachen aus. Man kam immer wieder darauf zurück, daß auch lokale Veränderung am Sehnenapparat zur Erklärung mit heranzuziehen seien. Fettige Degeneration an der Rißstelle wurde in einem Falle festgestellt; Narbenbildung in einem anderen; auch harnsaure Diathese wurde verantwortlich gemacht. Von Wunsch wurde zuerst die Möglichkeit erwogen, ob nicht die Knorpelknochenkörper die in die Sehne eingewebt waren, zu einer Schwächung des Sehnengefüges geführt haben könnten. Diese Vermutung wird durch die weiteren oben erwähnten Fälle durchaus bestätigt. Und der von Wunsch an dem anderen unverletzten Knie erhobene Befund gibt vielleicht den Schlüssel zum Verständnis der höchst seltenen aber zuverlässig beobachteten Fälle doppelseitiger Quadricepssehnenruptur. Die Anwesenheit solcher Knochenkörper innerhalb der Sehnen nahe ihrem Ansatz stellt durchaus keine Seltenheit dar. Martens bil-

dete in seiner Arbeit über die freien Gelenkkörper das Röntgenbild eines Kniegelenks ab, in dessen hinterem Teil ein kreisrunder, ziemlich intensiver Schatten sich befand, der allem Anschein nach von einem typischen Corpus mobile herzurühren schien. Er hob jedoch sofort hervor, daß der Schatten möglicherweise auch von einem in den Ansatz eines Beugers eingewebten, bedeutungslosen Knochenkörper hervorgerufen sein könnte, worüber weitere Erfahrungen zu entscheiden hätten. Die Erfahrung hat gelehrt, daß ein solcher Schatten gerade an dieser Stelle nicht selten bei normalen Kniegelenken als Nebenbefund erhoben wird, und durch seine konstante Lage sich als ein den Beugesehnen eingeschalteter Knochenkörper erweist. Es ist zwar nicht erwiesen aber durchaus möglich, daß derartige Knochenkörper die Zugfestigkeit der Sehne herabsetzen. In unserem Falle kann diese Erklärung für den im Röntgenbild gesehenen rundlichen Körper, vielleicht auch für die zahlreichen feineren Körperchen zutreffen, nicht aber für den bei der Operation fixierten kegeligen Körper. Dieser stellte nach dem Operationsbefunde unzweifelhaft einen Teil der Patella entsprechend dem Bereich eines Teiles des Sehnenansatzes dar, der sich jedoch von dem übrigen Patellarknochen in höchst eigentümlicherweise gelöst hatte; und zwar so, daß der Körper genau in den Defekt der Patella hineinpaßte, wobei aber die einander zugekehrten Flächen keine Druckflächen, sondern durchaus ebene glatte von knorpelähnlichem Bindegewebe überzogene Flächen darstellten. Es ließe sich vielleicht zunächst die Vermutung aufstellen, daß früher einmal hier ein Teil der Patella ausgerissen worden wäre, und nun sekundäre Veränderungen der Druckflächen zu dem jetzigen Befunde geführt hätten. Dem steht jedoch zweierlei gegenüber. Zunächst die bestimmten Angaben des Patienten, daß er immer gesund und niemals früher eine Verletzung des lk. Knies erlitten habe. Man muß annehmen, daß eine so erhebliche Verletzung wie der Ausbruch eines Stückes der Patella dem Gedächtnis des Kranken kaum entgangen sein könnte. Dann aber geht aus den Beobachtungen von König, Barth, Martens und anderen hervor, daß zwar das ausgebrochene Stück in der Form dem Defekt entspricht, aber doch etwas größer ist als dieser und daher nicht mehr vollkommen in ihn hineinpaßt. Dies kommt ganz natürlich dadurch zu Stande, daß der

Defekt durch die hereinwachsende Bindegewebslage sich abflacht, und das Knochenstück an der Bruchstelle aus dem gleichen Grunde an Ausdehnung gewinnt. In unserem Falle legte sich jedoch das Knochenstück bei Streckung des Gelenks von selbst und vollkommen in den Defekt hinein. Dadurch entstand das überzeugende Bild, daß erst durch die Verletzung der bisherige Zusammenhang gelöst worden war.

Man hat also Berechtigung zu der Annahme, daß in unserem Falle das Sehnengefüge an einer Stelle durch die Einlagerung der Knorpelknochenkörper eine Schwächung erlitten hat, und daß an einer anderen Stelle des Sehnenansatzes das Patellargefüge dadurch gestört war, daß der dem Ansatz dienende Knochenbezirk sich vom übrigen Patellargewebe so zusagen disseziert hatte. Der Befund rief uns sofort das von König geschaffene klinische Bild der Osteochontritis dissecans in Gedächtnis zurück, das als solches ohne jeden Versuch pathologisch anatomischer Deutung auch heute noch aufrecht erhalten wird. Ich fühle mich nicht berufen, auf diese viel umstrittene Frage näher einzugehen. Nur einen Punkt möchte ich hervorheben. Von Barth, dem Hauptgegner Königs in dieser Frage, wurde der Standpunkt vertreten, daß nur eine Ursache, nämlich die traumatische, für das Zustandekommen der Gelenkkörper in sonst gesunden Gelenken existiere. Er suchte nahe zu legen, daß im jugendlichen Alter schon geringfügige Verletzung zum Ausbruch eines Knorpelknochenteils führen könne. Er konnte diese Ursache für einige Körper die dem Ansatze des ligamentum cruziat. des Kniegelenks entsprechen, in hohem Grade wahrscheinlich machen. Die so herausgesprengten Knochenstücke, die zunächst eine frische Bruchfläche zeigen mußten, sollten dann nämlich sich in typischer Weise umwandeln. Von diesem Gesichtspunkte aus wurde von Barth auch der oben erwähnte Fall von Riesenfeld als Beweis herangezogen. Unser Fall kann dieser Anschauung nicht zur Stütze dienen. Aus den Gründen, die ich oben anführte, kann man nicht anders als annehmen, daß die Trennung des kugeligen Knochenkörpers von der Patella durch die Verletzung, deretwegen Patient kam, erfolgt ist. Dafür spricht die Tatsache, daß trotz eingehender Nachforschung anamnestisch eine frühere Verletzung des lk. Knies nicht zu eruieren war. Und hätte die Trennung schon längere

Zeit vorher stattgefunden, so hätten die sekundären Umwandlungen der getrennten Teile zu einer irgendwie bemerkbaren Störung der Congruenz zwischen Defekt und Körper führen müssen. Hiervon war bei der operativen Freilegung nichts wahrzunehmen, vielmehr legte sich der Körper bei Streckung des Gelenks vollkommen in den Defekt herein. Man muß also wohl in unserem Falle annehmen, daß die Lösung zwischen dem Ansatzteil und der übrigen Patella und die Umwandlung der Lösungsflächen sich vollzogen hat, noch während der Ansatzteil mit der Patella räumlich im Zusammenhang war. Und die Tatsache, daß er einmal gelöste oder dissezierte Körper später durch ein Trauma aus seinem Lager herausgefördert werden kann, war von König zu verschiedenen Malen ausdrücklich betont worden. Genau so mußte König bei seinen Leichenbefunden häufig erst den dissezierten Knorpelknochenteil mit dem Elevatorium aus seinem Lager herausheben. Wenn die Dinge so liegen, wie wir anzunehmen geneigt sind, so ist es sehr gut vorstellbar, daß eine plötzlich einsetzende instinktive, kräftige und nicht durch Antagonisten kontrollierte Kontraktur des Quadriceps imstande ist, den dissezierten Körper aus seinem Lager herauszureißen, und die durch Einlagerung von Knochenkörper geschwächten sehnigen Teile, so wie diejenigen noch intakten Sehnenfasern zu zerreißen. Ich möchte dahingestellt sein lassen, ob diese Auslegung des Operationsbefundes die einzige Erklärungsmöglichkeit darstellt. Jedenfalls scheint unser Fall in Bestätigung anderer Befunde der letzten Jahre dafür zu sprechen, daß für das Zustandekommen der seltenen Verletzung einer Quadricepssehnenruptur der lokale Befund an der Rißstelle von wesentlicher Bedeutung ist.

Eine ausführliche Arbeit über den Mechanismus bei Verletzung am Extensionsapparat des Knies hat Maydl im Jahre 1882 veröffentlicht und die einschlägigen Fälle aus der Literatur zusammengestellt. Er bringt 49 Fälle von Zerreißung der Sehne, 12 Fälle von Muskelriß, 62 Fälle von Ligamentruptur zusammen.

Berger hat im Dictionaer encyclo-pedique des scices medikales 1877 48 Fälle von Ligamentruptur aufzuweisen.

Hafemann hat 64 Fälle von Sehnenruptur aufzuweisen. Weitere Fälle von Sehnenruptur berichtet Köhl und Kaufmann, sowie

Wunsch. Dumesnil fügt 5 Fälle von unvollständiger Ligamentruptur hinzu.

Die Brüche der Patella sind demnach viel häufiger. Sie bilden 1,3 % aller Knochenbrüche. Maydl errechnet nach einigen Statistiken, daß mindestens 30 % aller Patellarbrüche durch Muskelzug entstehen. Unter den 67 Fällen der Sehnenzerreißungen von Köhl, Kaufmann, Hefemann, Maydl und Wunsch war die Rißstelle 12 mal im Verlauf der Sehne, 13 mal direkt über der Patella, 25mal an der Insertionsstelle an der Patella, 16mal ohne nähere Bezeichnung. Von den 63 Fällen der Ligamentruptur bei Maydl ist 26mal die Rißstelle angegeben, nämlich 3mal genau an der Patella, einmal ebenso mit Abriß von Knochenstückchen, 6mal in der oberen Hälfte, 3mal ungefähr in der Mitte, 13mal an der Tibiainsertion, hiervon 4mal mit Abriß der Tuberositas. Es ist somit nicht ganz richtig, daß die Quadricepssehnen sehr viel seltener als das Ligament zerreißen, wie allgemein in den Lehrbüchern angenommen wird, sondern beides dürfte etwa gleichoft vorkommen. In Maydl und Hefemanns Fällen fand 11mal doppelseitige Sehnenruptur statt; 3mal zerriß zuerst die rechte, später auch die linke Sehne. Dagegen sind nur 2 Fälle von gleichzeitiger doppelter Ligamentruptur bekannt. Das Maximum der Patellarfraktur ist nach Maydl im 30—50. Lebensjahre, das der Sehnen und Ligamentruptur im 40.—60.

Von 57 Fällen von Sehnenruptur waren 51 Männer und 6 Frauen betroffen. Von 45 Ligamentrupturen kamen 40 auf das männliche Geschlecht. Maydl sucht nachzuweisen, daß sich Muskel, Sehnen und Knochen bei den Rupturen ganz in derselben Weise verhalten, wenigstens in der Mehrzahl der Fälle, mit dem Unterschied, daß Sehnen und Knochen immer passiv zerrissen werden, eine Muskelruptur durch eigene Tätigkeit immerhin zugestanden werde, aber eine plausible Erklärung für sie noch gesucht werden müsse.

Er stellt die verschiedenen Ansichten zusammen, wonach A) die Zerreißung durch Muskelaktion erfolgen kann; der Muskelinaktion kann sein: I. entweder derselbe, der a) sich selbst, seine Sehne oder Knocheninsertion zerreißt (Volkmann), b) die sich kontrahierenden Muskel zerreißen ihren ebenfalls sich kontrahierenden Antagonisten. c) passive Dehnung des kontrahier-

ten Muskels durch die Kraft des Körpergewichts oder eine andere fremde Gewalt mit Ausschluß der Tätigkeit der Antagonisten (Maydl). Isolierte Kontraktion zur Erklärung der parziellen Rupturen (Sedillot).

II. Zerreißung des erschlafften Muskels durch seine Antagonisten.

B) Die Zerreißung erfolgt durch alleinige Außengewalt (Druck, Schlag, Stoß, Dehnung).

C) Spiralige Dehnung (Maydl)

D) Krämpfe, konvulsive Kontraktion, die dem Willen nicht mehr untertan sind, zerreißen den Muskel.

E) In den anderen Fällen sei sowohl eine Kontraktion des betroffenen Muskels, als die Einwirkung einer jener Kontraktion entgegenwirkenden Kraft nachzuweisen.

In den meisten Fällen trat nach Maydl die Zerreißung bei einer Schutzbewegung gegen drohenden Fall ein. Und zwar handelte es sich dann immer um einen Fall nach hinten. Auch in 3 Fällen Maydl's bei welchen ein Stürzen nach vorn angegeben ist, erfolgte ein instinktives Zurückwerfen des Körpers, was dann einem Fall nach hinten gleich kommt. Ebenso ist der Vorgang beim Hängenbleiben mit einem Fuß. Beim Ausgleiten, Fallen nach rückwärts, wurde durch das Beraubtwerden einer Stütze das blitzschnelle Uebertragen des Körpergewichts auf das eine feststehende Bein erfordert. In allen Fällen werde eine mächtige Quadricepskontraktion meist instinktiv hervorgebracht, welche jedoch selbst in ihrer höchsten Stärke nicht ausreiche, um den Oberschenkel samt Rumpf gegen den Unterschenkel zu strecken.

Die Kontraktion der Quadricepssehne wirkt auf die Patella nach 2 Richtungen, als rein ziehende, zerreißende Kraft bei gestrecktem Knie, als ziehende und zugleich biegende bei gebeugtem Knie. Je stärker die Beugung des Knies ist, um so geringer wird der Zug, um so größer die Biegung, welche im Maximum erreicht würde, wenn Sehne und Ligament senkrecht zur Patella ziehen würden. Es kommt somit an der Patella im wesentlichen die absolute oder Tensionsfestigkeit und die relative oder Biegefestigkeit in Betracht. Weder über die Tensionsfestigkeit der spongiösen Knochen, noch über die Biegungselastizität liegen genaue Daten vor; ebensowenig wie über die Festigkeit der Quadri-

cepssehne und des Ligaments genaue Daten vorliegen. Wir können annehmen, daß die Tensionsfestigkeit bei der kompakten Substanz eine weit höhere ist.

Die zum Abbrechen eines Körpers nötige Kraft steht im graden Verhältnis zur Breite desselben und zum Quadrat seiner Höhe, verhält sich dagegen umgekehrt wie seine Länge. Daraus ergeben sich für die Patella Verschiedenheiten bei jugendlichen und erwachsenen Personen. Verstärkt wird die Patella dadurch, daß ihre Gelenkflächen nicht eine Ebene, sondern 2 im Winkel zusammenstoßende Flächen bildet.

Literatur-Verzeichnis.

1. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie.
2. Ueber subkutane Zerreißung des Musk. extens. crur. Quadriceps (Dissertation Berlin 1885).
3. Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte.
4. Köhl, Ruptur der Sehne des rechten musk. Quadric.
5. Wunsch, Abriß der Quadricepssehne an der Patella.

Lebenslauf.

Geboren am 8. I. 95 zu Wronke (Posen) besuchte ich bis zu meinem 9. Lebensjahr eine Privatschule. Von 1908—1914 besuchte ich das Gymnasium zu Rogasen (Posen). Ostern 1914 begann ich das Medizinstudium an der Universität Berlin. Während des Krieges war ich als Soldat im Felde. Nach Kriegsende setzte ich mein Studium fort und machte 1919 das Physikum und 1924 das medizinische Staatsexamen in Berlin. Im Jahre 1925 war ich im Krankenhaus Westend u. Versorgungskrankenhaus Potsdam tätig. Im Januar 1926 habe ich mich als Arzt niedergelassen.

Dr. Hugo Lewinsohn.